

ỨNG DỤNG KỸ THUẬT LASER TRONG Y HỌC

Thái Ngọc Ánh*

Mục lục

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Mở đầu. | 2 |
| 2 | Ứng dụng của kỹ thuật laser vào y học cổ truyền | 2 |
| 3 | Liệu pháp laser quang động học và nhiệt học | 3 |
| 3.1 | Liệu pháp laser quang động học | 3 |
| 3.2 | Liệu pháp laser nhiệt | 4 |
| 4 | Các ứng dụng của kỹ thuật laser trong khoa tai-mũi-họng | 6 |
| 4.1 | Phẫu thuật cổ | 7 |
| 4.2 | Phẫu thuật mũi | 7 |
| 4.3 | Phẫu thuật tai | 8 |
| 4.4 | Phẫu thuật giác mạc trong nhãn khoa | 8 |
| 5 | Kính hiển vi quét laser đồng tiêu để phát hiện sớm sâu răng | 9 |
| 5.1 | Cơ sở của phép đo | 9 |
| 5.2 | Cấu trúc của men răng lành | 10 |
| 5.3 | Những tổn thương do sâu răng | 11 |
| 5.4 | Phòng bệnh sâu răng | 11 |
| 6 | Kết luận | 13 |

*Cao học Vật lý - Đại học Khoa học

Tóm tắt. Trong báo cáo này bao gồm: Ứng dụng của Laser vào y học cổ truyền, Liệu pháp Laser Quang động học và nhiệt học, Các ứng dụng của kỹ thuật Laser trong khoa tai - mũi - họng, kính hiển vi quét laser đồng tiêu để phát hiện sâu răng sớm, các kết luận rút ra từ việc dùng ứng dụng của kỹ thuật laser vào y học.

1 Mở đầu.

Laser ra đời là một trong những phát minh *quan trọng nhất* của thế kỷ XX. Ngày nay ở nhiều lĩnh vực công nghệ laser đã có công dụng ứng dụng đến vài chục năm. Nhưng trong lĩnh vực y học lâm sàng, việc ứng dụng kỹ thuật laser chỉ mới ở giai đoạn đầu. Riêng trong ngành phẫu thuật, công nghệ laser đã tìm được cho mình chỗ đứng. Các phương pháp được áp dụng trong lĩnh vực này đều tận dụng được những tính chất vật lý đặc biệt là cho phép làm việc cực kỳ chính xác trong một khoảng thời gian hết sức hẹp, đồng thời hạn chế rất đòi hỏi sức chịu đựng của bệnh nhân. Các lĩnh vực ứng dụng trải dài từ sinh kích thích, qua cắt và phá hủy các cấu trúc sinh học bằng nhiệt, tới việc lấy đi và là phẳng các mô. Mấy năm gần đây công nghệ laser cũng đã xâm nhập vào ngành chẩn đoán **y học** và **nha khoa**.

2 Ứng dụng của kỹ thuật laser vào y học cổ truyền

Y học cổ truyền có nhiều lĩnh vực trong phạm vi bài viết này tôi chỉ trình bày phương pháp **châm cứu** để điều trị bệnh. Châm cứu người ta dùng các kim nhỏ, chích vào các huyệt của người bệnh, người ta xoay nhẹ các kim nhỏ. Tức là dùng kích thích cơ học vào các huyệt đạo trên cơ thể con người để chữa bệnh.

Một trong những **nhược điểm** chính của châm cứu dùng kim là nếu như chúng ta vệ sinh các kim không kỹ hoặc do tác động của môi trường các kim sẽ gây nhiễm trùng hoặc có thể lây truyền bệnh qua đường kim. Ngày nay, người ta dùng liệu pháp laser để châm cứu.

Nguyên tắc của phương pháp này không có gì khó khăn, ta dựa vào khả năng đâm xuyên của chùm tia laser. Các tia laser được chiếu cho đi sâu vào trong các huyệt đạo, sự tương tác của các photon trong chùm tia với các mô ở huyệt đạo gây ra sự kích thích có tác dụng giống sự kích thích cơ.

Ưu điểm của việc dùng laser châm cứu là có thể tiến hành mà không phải dùng kim, tính chính xác đến các huyệt đạo cao. Nguồn laser dùng cho châm cứu thường có công suất thấp và ít bị nước hấp thụ.

3 Liệu pháp laser quang động học và nhiệt học

Dưới tác dụng của ánh sáng, mô sinh học sẽ thay đổi cấu trúc của nó. Đây là quá trình tương tác giữa các photon và các phân tử. Thể loại và tiến trình các phản ứng phụ thuộc vào bản chất của mô bị chiếu xạ cũng như phụ thuộc vào bước sóng, mật độ năng lượng và thời gian chiếu xạ của ánh sáng laser đã dùng. Chúng được chia ra làm ba loại: các phản ứng quang hoá ở mật độ công suất thấp nhưng bù lại thời gian chiếu xạ dài; các phản ứng nhiệt học ở mật độ công suất cao và thời gian chiếu xạ ngắn; và các quá trình quang phi tuyến ở mật độ công suất cực lớn (vượt $10MV/cm^2$) và thời gian chiếu xạ siêu ngắn (tối đa vài nanô giây). Trong y học hiện nay chỉ dùng các tương tác quang động học và nhiệt học của ánh sáng laser với mô sinh học cho các phương pháp trị liệu.

Từ xưa, ánh sáng đã được dùng để trị liệu, chẳng hạn để điều trị bệnh vàng da ở trẻ em sơ sinh. Bình thường thì chất màu **biliburin** trong mật, một sản phẩm phân huỷ của chất màu trong máu là huyết cầu, thông qua quá trình trao đổi chất, gần như hoàn toàn bị thải ra ngoài. Nhưng điều đó chỉ được thực hiện được một cách hạn hẹp ở trẻ sơ sinh vì do sự chưa đủ chính về mặt sinh lí của một loại enzym của gan. Khi nồng độ **biliburin** tăng lên cao, nếu có tác dụng của ánh sáng xanh lơ (425 đến 475nm), chất này sẽ nhờ quang hoá mà chuyển thành những izome không độc, sẽ được thận thải ra ngoài.

3.1 Liệu pháp laser quang động học

Với liệu pháp trị **khối u** quang động học bằng ánh sáng laser, bệnh nhân được tiêm, uống hay đưa vào vào cục bộ một chất **nhạy quang**. Hoạt chất nhạy cảm với ánh sáng này sẽ tập trung với **nồng độ rất cao** ở khối u. Sau đó chiếu xạ vùng khối u bằng ánh sáng laser sẽ xảy ra một quá trình quang hoá, chất nhạy quang sẽ truyền năng lượng thu được qua sự hấp thụ ánh sáng cho các phân tử khác. Khi đó sẽ xuất hiện những hợp chất có hoạt tính cực mạnh gọi là các gốc, chúng sẽ phản ứng với các phân tử tế bào khác và qua đó phân huỷ mô tế bào bị bệnh một cách có chọn lọc.

Các hoạt chất nhạy quang còn tạo được một khả năng khác để sử dụng kỹ thuật này vào trong y học, đó là chúng giao lại bằng cách tự phát quang năng lượng kích thích dưới dạng ánh sáng, tức chúng huỳnh quang. Nếu một chất nhạy quang như vậy được làm giàu một cách chọn lọc trong khối u, thì qua quá trình quang kích thích bằng ánh sáng laser và sự chứng minh bằng ánh sáng huỳnh quang khi nó bức xạ ra, chúng ta có một phương pháp hiện hình khối u rất nhạy.

Liệu pháp laser quang động học ngày nay đã được ứng dụng cho hầu hết những cơ quan mà phương pháp nội soi có thể cập nhật: *các khoa tai, mũi, họng, khoa dạ dày-ruột, khoa tiết niệu và phụ khoa, cũng như khoa gia liễu với các bệnh ngoài da*. Như kinh nghiệm đã thu được ở khoa dạ dày-ruột, liệu pháp laser quang động học đặc biệt thích hợp với việc chứng minh và điều trị các khối u nhỏ, hoặc trên bề mặt,

nhưng cũng cho cả việc chiếu xạ trên bề mặt cho các vùng niêm mạc loạn hình, tức là các phát triển sai lạc.

Các chất nhạy quang hiện đại, trong trường hợp lí tưởng được dùng cho cả việc trị liệu và chẩn đoán, có độ chọn lọc cao đối với khối u lành-ác, có tác dụng phụ không đáng kể và có khả năng hấp thụ ánh sáng rất cao. Nếu dùng axit δ -aminolevulin thì lúc đầu chưa có tính chất này. Axit δ -aminolevulin là một chất do cơ thể sản ra, xuất hiện như là sản phẩm trung gian trong sự tái hợp **porphyrin**. Với chức năng là thành phần chất màu của hồng huyết cầu(chất màu của máu) và diệp lục tố(chất màu của lá cây), các porphyrin là những chất cơ bản của sự sống.



Hình 1: *Phẫu thuật da laser và phẫu thuật chân*

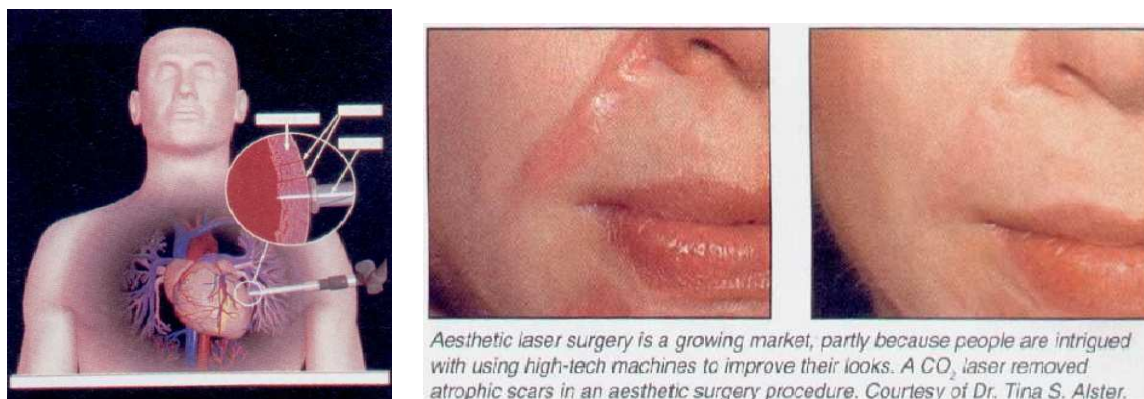
Khi thừa porphyrin do đưa từ ngoài vào, chẳng hạn qua đường ăn uống, sẽ gây ra rối loạn tức thời, cũng chính là ước muốn về mặt liệu pháp cho sự sinh hợp porphyrin. Hệ quả là có sự gia tăng việc sản sinh ra một chất nhạy sáng **protoporphyrin**. Sau 4 đến 6 giờ khi cấp một liều axit δ -aminolevulin nồng độ của chất nhạy quang trong dạ dày và ruột đạt cao nhất. Khi đó ở các ruột có khối u thì lượng tích lũy sẽ cao gấp sáu đến tám lần. Sau đó chiếu xạ bằng ánh sáng laser (635nm) ở cực đại hấp thụ của chất nhạy quang sẽ phá hủy các khối u ở niêm mạc và các loạn sản, niêm mạc chỉ trong từ ba đến bốn ngày. Còn chính ánh sáng laser không để lại di chứng nhiệt gì ở mô bởi vì đã chọn mật độ công suất thích hợp; hiện tượng xuất huyết hay thủng ở các cơ quan là hoàn toàn không có thể.

Cũng có thể dùng protoporphyrin cho việc chẩn đoán. Huỳnh quang **đỏ** đặc trưng của hợp chất này có thể được kích thích bởi **laser krypton** (407 nm). Qua tích lũy chọn lọc chất nhạy quang trong các tế bào đã thay đổi một cách loạn hình hay bởi u ác, huỳnh quang này giới hạn một cách rõ rệt với mô xung quanh và khi quan sát qua máy nội soi, cũng có thể nhận biết bằng mắt thường. **Phương pháp dò** bằng huỳnh quang này đã được áp dụng có kết quả trong ngành niệu học.

3.2 Liệu pháp laser nhiệt

Ứng dụng laser thông thường nhất trong ngành phẫu thuật là dựa vào tác dụng

hiệu ứng của chùm ánh sáng hội tụ. Tùy theo thể loại laser và những thông số nhiễu xạ đã chọn chúng ta có thể thu được những hiệu ứng trị liệu khác nhau. Các hiệu ứng này phụ thuộc rất nhiều vào các tính chất nhiệt và các tính chất quang của mô bị chiếu xạ.



Hình 2: Phẫu thuật tim dùng laser và phẫu thuật làm đẹp

Trong ngành phẫu thuật thường dùng **laser neodym-YAG**. Bước xạ hồng ngoại (1064nm) của laser này hầu như không bị nước hấp thụ và có thể đi sâu vào mô hơn của ánh sáng **laser argon** và **CO₂**. Tùy thuộc vào năng lượng đã dùng mà độ thâm xuyên của chùm tia đạt tới vài milimet.

Các khối u ác tính trong ruột và dạ dày, chỉ có thể chữa khỏi nếu như chúng ta cắt bỏ hoàn toàn chúng. Tất cả các biện pháp điều trị chúng chỉ là giảm đau chứ không loại trừ được nguyên nhân. Ngay cả khi dùng laser cũng chỉ là biện pháp tạm thời. Chẳng hạn, **ung thư biểu bì thực quản** không mổ được để mở rộng khoảng trống còn lại. Chúng ta dùng liệu pháp laser, chúng ta dẫn dây dẫn sáng uốn được của một laser neodym-YAG đi qua ống dụng cụ của máy nội soi, hướng một cách có định hướng vào khối u. Khi xuất hiện khói và nó phải được liên tục hút ra. Nếu làm đông tụ một cách thận trọng sẽ không xuất hiện sự chảy máu. Sau vài ngày mô bị phá hủy tự động bị thải ra ngoài.

Bệnh ung thư biểu bì ruột già. Các phương pháp tạm trị như liệu pháp laser hay liệu pháp lạnh có thể phòng ngừa việc phải đặt một hậu môn nhân tạo. Với liệu pháp lạnh thì mô sẽ bị phá hủy bằng nitơ lỏng (ở nhiệt độ -196°C). Theo kinh nghiệm điều trị thì cả hai phương pháp đều có giá trị như nhau. Nhưng phương pháp laser dễ sử dụng hơn. Bệnh nhân chỉ cần gây mê nhẹ. Trường hợp như trong quá trình cắt tách mô đã bị phá hủy có xuất hiện những chỗ rỉ máu, chúng ta có thể cầm máu không khó khăn bằng laser neodym-YAG.

Di căn của khối u ở đại tràng và đại tràng sigma chủ yếu là cố định ở gan và là nguyên nhân gây tử vong chính ở nhóm bệnh nhân này. Không phải mọi di căn đều được loại bỏ nhờ phẫu thuật. Như thế chúng ta nên dùng **liệu pháp nhiệt do laser khơi mào** để phá huỷ những di căn. Khi đó những mô gan lành được miễn trừ mà không bị đụng tới. Những máy laser dùng để điều trị ung thư loại mới được phát minh (laser applicator) dùng nước làm lạnh và máy tính dùng để cung cấp năng lượng, cho phép làm đông tụ một cách đều đặn các di căn, nhưng trước đó những di căn này phải được kiểm tra bằng máy siêu âm.

Việc chính có thể thực hiện nhờ hoặc nhờ phẫu thuật mở, nhờ gương ở bụng, hoặc bằng laser applicator trực tiếp qua thành bụng. Việc chính trên bụng đã được mở cho chúng ta khả năng nghiên cứu toàn bộ cơ quan, kể cả các hạch bạch huyết. Ngoài ra còn có thể ngắt một thời gian ngắn sự chảy máu ở gan, vì vậy có thể làm đông tụ trên những diện khá lớn. Trái lại, hai phương pháp kia sẽ cho phép ứng dụng nhiều lần khi bệnh ung thư tiếp tục tiến triển. Những di căn lớn phải chích nhiều lần để có thể phá huỷ chúng một cách hoàn toàn. Chỉ xảy ra sự chảy máu trong khi chích, còn khi đưa máy laser applicator vào sẽ cầm máu ngay.

Trong những ngày tiếp theo, những vùng đông tụ sẽ phân rõ ranh giới với mô lành. Khi đó mô gan đã bị phân huỷ sẽ bị loại ra và từ rìa, sẽ dần dần được thay thế bởi mô sẹo. Nếu di căn ở trực tiếp ngay cạnh một ống mật lớn sẽ có thể xuất hiện một khối rỗng có chứa mật, thường thì điều này chẳng gây ra vấn đề gì cho bệnh nhân.

Liệu pháp nhiệt do laser khơi mào cũng được ứng dụng vào các khoa phẫu thuật thần kinh và niệu học với tư cách là một phương pháp nung nhẹ và xâm nhập tối thiểu vào bệnh nhân.

4 Các ứng dụng của kỹ thuật laser trong khoa tai-mũi-họng

Ngày nay, trong khoa này laser đã tạo cho bác sỹ phẫu thuật điều kiện làm việc dễ dàng trong nhiều lĩnh vực.

Laser CO_2 bức xạ ánh sáng trong miền hồng ngoại trung bình ở bước sóng vào khoảng $10\mu m$. Các phân tử nước hấp thụ ánh sáng này rất mạnh nên năng lượng của tia laser sẽ được tiêu thụ ngay trên bề mặt nước. Tia laser không đi sâu vào những khoảng không gian có chứa nước, nhưng với đường kính của chùm tia rất nhỏ thì tia laser vẫn có thể làm cho mô bay hơi và qua đó sẽ cắt nó.

Laser neodym-YAG rất thích hợp để làm teo những phù nề và các mô chứa nhiều nước khác, chẳng hạn bướu thịt ở mũi.

Hồng huyết cầu, chất màu đỏ của máu, hấp thụ ánh sáng có bước sóng nằm trong khoảng 500 đến 600 nm. Những laser bức xạ ánh sáng trong miền quang phổ này sẽ được dùng để điều trị các bọt máu nhỏ và trung bình hay cầm máu cho chứng

chảy máu cam.

Ngoài các laser liên tục nêu trên, trong khoa tai-mũi-họng cũng còn dùng các laser phát xung ngắn. Chúng tạo ra những chớp rất ngắn có công suất rất cao. Năng lượng rất cao được giải phóng cục bộ, được ứng dụng để bóc những lát xương mỏng hay phá huỷ cao răng hay các sỏi.

4.1 Phẫu thuật cổ

Các khối u ở họng, thực quản, hay thanh quản thường được **cắt bỏ ngay cả khối**. Phương pháp làm như vậy sẽ đòi hỏi lớn về mặt phẫu thuật, phụ thuộc vào độ lớn của khối u và gây mất sức cho bệnh nhân. Nếu ta dùng một tia sáng cắt chính xác của một laser CO_2 , được điều khiển một vi máy điều khiển có kiểm tra bằng kính hiển vi, sẽ để lại những tổn thương nhỏ hơn rất nhiều, thậm chí chẳng cần tái xử lý nhờ phẫu thuật. Các laser này có thể được ứng dụng trong nhiều trường hợp điều trị. Với thanh quản ở những khối u rất rộng, ta có thể can thiệp nhờ phẫu thuật laser mà vẫn giữ được hoàn toàn hay một phần giọng nói. Thêm vào đó qua liệu pháp laser có thể rút ngắn rất nhiều thời gian điều trị nội trú và giảm đáng kể tỷ lệ biến chứng.

Các **laser neodym-YAG** và **laser CO_2** rất thích hợp với việc cắt nhỏ những amidan vòm miệng quá lớn. Nếu dùng laser cắt amidan quá lớn, các mạch máu cầm ngay nhờ nhiệt. Như vậy, phương pháp này cho phép **phẫu thuật không chảy máu** và vì vậy ngày nay có thể tiến hành bằng điều trị ngoại trú.

4.2 Phẫu thuật mũi

Mũi chính là cơ quan điều hoà nhiệt độ cho phổi. Nó hâm nóng và làm ẩm không khí. Mũi dùng tới ba khối phòng - các cánh bướm mũi - khi không khí khô và lạnh chúng sẽ phòng lên. Chúng được xếp lên nhau và hoạt động theo cặp. Nhưng nếu phòng quá lớn và quá lâu sẽ cản trở sự thở bằng mũi. Đây là bệnh phổ biến ở các nước phát triển, nơi mà mọi người tiếp xúc nhiều với máy điều hoà và lò sưởi.

Với bệnh này liệu pháp laser sẽ rất đáng tin cậy trong việc cắt nhỏ các cánh bướm dưới. Nếu kết hợp dùng các kỹ thuật nội soi sẽ cho phép điều trị ngoại trú, chiếu xạ và trực tiếp quan sát. Mô sẽ teo lại, hình thành các vết sẹo- và mũi lại thông suốt như trước. Cần gây mê cục bộ nhẹ nhàng trên bề mặt niêm mạc là đủ. Các đường gân thường hình thành trong các vách ngăn trong mũi, ngày nay cũng dễ dàng cắt bỏ bằng laser.

Nhiều người sau những lần sổ mũi thông thường, lại liên tục bị viêm xoang phụ. Đó là do một khe hẹp-giải phẫu gây ra, khe này nằm sát bên cạnh cánh bướm giữa xoang chính ở mũi. Ở đây cũng là các lối vào các xoang phụ. Dùng laser sẽ dễ dàng cắt bỏ những khe hẹp này. Bác sỹ phẫu thuật sẽ cắt nhỏ những cánh bướm giữa cũng như các cấu trúc khác ở thành ngoài của mũi, bằng cách đó tỷ lệ tái phát

sẽ giảm hẳn.

4.3 Phẫu thuật tai

Laser CO_2 thành công lớn trong phẫu thuật tai: ở các tiểu cốt thính giác rất nhạy cảm, các bác sỹ phẫu thuật mà không cần tiếp xúc. Ngoài ra phương pháp này còn cho phép cắt bỏ các xung mà vẫn không làm các chỗ xung quanh bị tổn thất vì nhiệt.

Bằng cách này cũng có thể mở tai trong mà không gây nguy hiểm gì. Điều này rất cần thiết ở một số bệnh nhân, bệnh xơ cứng tai là quá trình thay đổi lại các xung, tiến hành song song với sự tiến triển dần dần của các nghẽn ngang và bệnh ù tai. Việc đục lỗ màng nhĩ mà không cần tiếp xúc cũng hết sức dễ dàng thực hiện nhờ phẫu thuật bằng laser.

Người ta cũng có thể dùng các laser xung để làm phá huỷ những viên sỏi ở các tuyến nước bọt vì chúng cản trở sự thông suốt bình thường của nước bọt. Tuy nhiên, những viên sỏi phải có thể nhìn được trong máy nội soi. Do nước bọt bị kẹt lại nên các bệnh nhân này - đặc biệt là sau khi ăn - tuyến nước bọt sẽ sưng tấy lên và gây đau đớn.

Thông qua việc sử dụng laser, trong ngành tai - mũi - họng đã có thể tiến hành một cách hết sức nhẹ nhàng, bảo vệ bệnh nhân.

4.4 Phẫu thuật giác mạc trong nhãn khoa

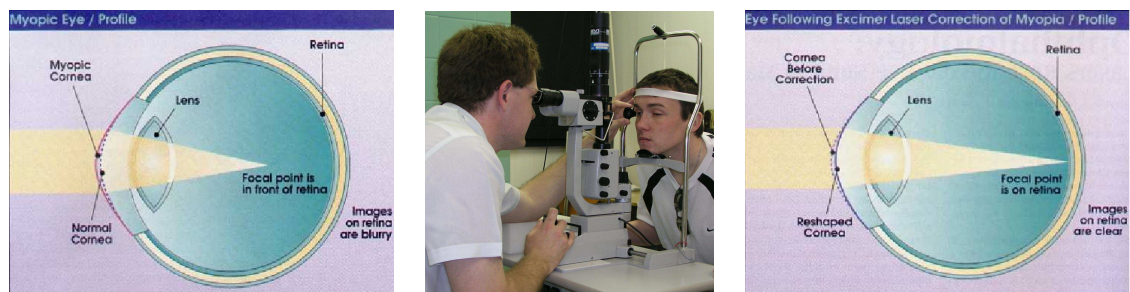
Trong ngành nhãn khoa ở lĩnh vực phẫu thuật giác mạc, người ta dùng **laser excimer**. Phần chính của laser loại này là một ống khí chịu áp suất cao chứa một hỗn hợp gồm khí trơ và khí halogen. Qua phóng điện cao áp, sẽ xuất hiện những phân tử có thời gian sống cực kì ngắn là các **halogenua khí hiếm** ở trạng thái kích thích và chúng lại giải phóng ngay tức thì năng lượng của chúng dưới dạng bức xạ tử ngoại. Tùy thuộc vào chất khí trong ống mà bước sóng nằm giữa 193 nm (fluorua argon) và 351 nm (fluorua xenon). Thời gian xung ánh sáng bức xạ cỡ 30ns.

Bằng một hệ thống quang học cho ánh sáng tử ngoại đi qua, bức xạ laser này được lái vào mắt bệnh nhân. Trên bề mặt giác mạc, các xung ánh sáng sẽ bị một lớp mỏng, chỉ cỡ 250 nm hấp thụ hoàn toàn. Lớp này tiêu thụ toàn bộ năng lượng của xung laser và ngay lập tức hoá hơi, không kịp cho mô xung quanh trong thời gian tác dụng ngắn như vậy có thể bị phá huỷ. Bằng cách này ta đã có trong tay một khả năng gia công vật liệu ưu việt hơn rất nhiều nếu so với các phương pháp vi phẫu khác.

Điều có ý nghĩa quyết định cho thị lực chính là bề mặt đều đặn, trong suốt và phẳng của giác mạc. Nhưng những can thiệp thông thường của phẫu thuật, chẳng hạn như bằng dao mổ trên bình diện vi mô sẽ luôn phá huỷ mô. Cơ thể sẽ phản ứng và gây ra sẹo là nguyên nhân gây bệnh mờ giác mạc. Ngay sự can thiệp phẫu thuật

bằng laser excimer cũng sẽ khơi mào cho một phản ứng viêm tấy ở mô, nhưng ta vẫn có thể giới hạn được ở một mức độ nhỏ nếu đều đặn nhỏ thuốc vào mắt. Sau đó trong thời gian vài tháng, trên kính hiển vi sẽ nhận thấy được một sự vẩn đục nhẹ như sương nhưng chỉ trong những trường hợp hữu hạn mới ảnh hưởng tới thị lực.

Một ứng dụng phổ biến là phẫu thuật giác mạc khúc xạ: với các mắt bị cận thị, viễn thị hay loạn thị do sự mất cân đối giữa tiêu điểm của dụng cụ quang học (giác mạc(cornea) và thủy tinh thể(lens)) và chiều dài của nhãn cầu. Điều này thường được sửa tât (correction) bằng cách đeo một thấu kính hội tụ hay phân kỳ dưới dạng kính cận, kính viễn hoặc kính áp tròng. Một cách sửa tât khác là có thể thay đổi bán kính cong của bề mặt giác mạc bằng **laser excimer**.



Hình 3: Mắt cận thị, hiệu chỉnh mắt và mắt sau khi đã hiệu chỉnh bằng laser excimer

Các lĩnh vực ứng dụng khác cho phẫu thuật của laser là lấy đi các vết sẹo, sự mọc mô lạ ở giác mạc và các mô đã hỏng trên bề mặt giác mạc ở những giác mạc thoái hoá hay những tổn thương như bị bỏng. Như vậy ngày nay chúng ta có thể điều trị những bệnh và những tổn thương ở giác mạc mà trước đây chỉ có thể xử lý bằng cách duy nhất là thay giác mạc.

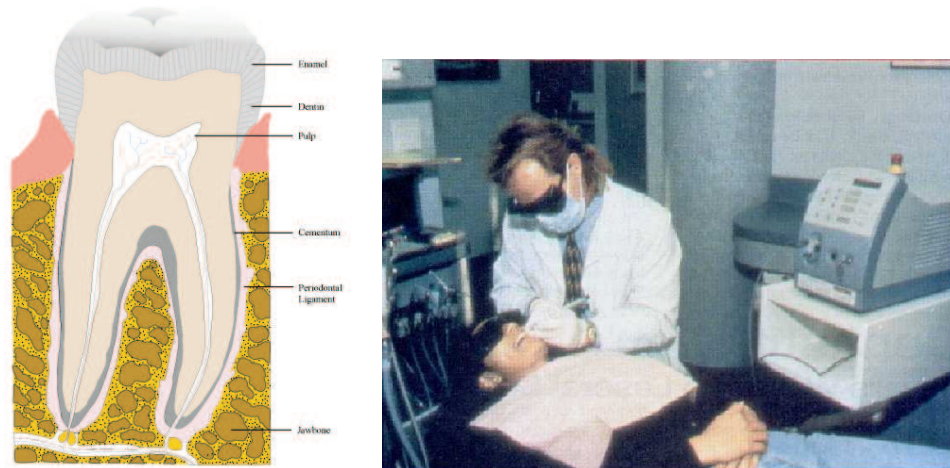
5 Kính hiển vi quét laser đồng tiêu để phát hiện sớm sâu răng

Bệnh sâu răng ở một số nước trên thế giới là phổ biến. Nguyên nhân của sâu răng là do :lớp phủ trên răng bị vi trùng, và sự nuôi dưỡng đóng vai trò quyết định. Dùng kính laser đồng tiêu CLSM(confocal laser scanning microscopy)

5.1 Cơ sở của phép đo

Kính hiển vi quét laser đồng tiêu là một phương pháp xem ảnh mặt cắt lớp. Tia sáng đã được hội tụ của một **laser ion argon** 448 nm được dẫn qua hệ

quang học của một kính hiển vi ở chế độ phản xạ thông thường, rồi theo từng dòng lên bề mặt răng. Ánh sáng xanh của laser cũng có thể xuyên thấu vào những vùng sâu hơn của bề mặt.



Hình 4: Cấu trúc răng và Phẫu thuật răng

Ánh sáng đi vào lớp này phụ thuộc vào mặt phẳng tiêu đã được điều chỉnh theo cấu trúc mà chúng ta quan tâm, hoặc nó bị lớp này phản xạ và tán xạ. Ánh sáng phản xạ từ bề mặt lớp men sẽ được lái qua một gương đặc biệt để vào đầu thu, đầu thu này sẽ đo cường độ. Đầu thu được đặt ngay sau một chắn sáng lỗ đồng tiêu có đường kính lỗ rất nhỏ, cỡ vài centimet. Chắn sáng lỗ có tác dụng chỉ cho ánh sáng từ mặt phẳng tiêu đi được tới máy đo. Nhờ dùng hệ đo này ta có thể chụp ảnh một loạt các ảnh cắt lớp được điều khiển bằng máy tính, chúng cho phép chồng lên nhau để tạo thành một ảnh (giả) không gian ba chiều. Sau đó từ ảnh (giả) không gian ba chiều này để có thể nhận biết rõ hơn cấu trúc, ta phải tạo ra một ảnh mà giới chuyên môn gọi là **phép biểu diễn màu sắc sai lệch**. Mỗi giá trị cường độ đã đo được sẽ là một màu sắc nhất định.

5.2 Cấu trúc của men răng lành

Men răng lành ảnh cắt lớp quang học được chụp song song với bề mặt răng cho thấy hình có dạng hình **tổ ong**. Bên trong hình tổ ong gồm các bó mầm tinh hình kim dài khoảng $0.2\mu m$ và được kiến tạo từ khoáng chất **hydroxylapatit** ($Ca_5(PO_4)_3OH$). Những khoáng thường gọi là các thanh hình khối lăng trụ này có đường kính dao động xấp xỉ $5\mu m$ và không phản xạ ánh sáng laser.

Men răng có các tính chất của **hydroxylapatit**-cực kỳ cứng, hầu như không hoà tan và rất khó tẩy xoá. Dù cho chất cơ bản rất cứng nhưng nó vẫn đủ mềm dẻo để truyền các lực khi nhai, để không làm hỏng men răng.

Tuy nhiên, khi ở trong miệng răng phải chịu các điều kiện môi trường: bề mặt bị bào mòn khi nhai, axit lactic do vi khuẩn tạo ra, các loại axit từ đồ ăn uống sẽ bào mòn nó. Nước miếng trong miệng nó có tác dụng cản trở tác dụng phân huỷ các loại axit.

5.3 Những tổn thương do sâu răng

Nhìn từ **kính hiển vi quét laser đồng tiêu**: nếu nhìn sâu vào trong răng, chẳng hạn ở độ sâu $30\mu m$ dưới bề mặt men ta thấy có sự thay đổi rất lớn về mặt cấu trúc so với cấu trúc lý tưởng của men lành. Mặc dù cách xếp theo hình tổ ong các lăng trụ không còn rõ nét như trước. Ở một số vùng thậm chí hình mẫu tổ ong có vẻ như bị gián đoạn.

Chỉ có 40 đến $50\mu m$ của bề mặt bị liên đới thì vấn đề là sự tổn thương sớm của sự sâu răng. Nó thể hiện ở những chỗ nhỏ có đường kính nhỏ hơn $1\mu m$ trên bề mặt. Xuất phát từ những lỗ vô cùng nhỏ này đã cho phép các axit lactic do vi khuẩn sinh ra, những con đường theo đó có thể lan ra những vùng sâu hơn. Khi đó nó đi theo những con đường của men liên khối lăng trụ. Men liên khối lăng trụ, ở trạng thái mà nó được cấu tạo để bị axit ăn mòn hoá học hơn là các thanh hình khối lăng trụ.

Khi đã bị axit ăn mòn ở mức độ phát triển, chẳng hạn như sau ba đến bốn tuần cấu trúc ban đầu của men răng đã bị phá huỷ. Trong giai đoạn của một tổn thương sớm về sâu răng. Mặt cắt quang học thấy rõ các thay đổi quan trọng đối với bác sỹ nha khoa.

5.4 Phòng bệnh sâu răng

Không phải bất cứ một sự thay đổi nhỏ mang tính sâu răng nào cũng nhất thiết dẫn tới cái lỗ đáng sợ trong răng chúng ta. Điều này cũng đã được các nghiên cứu gần đây cho thấy và chúng có một ý nghĩa rất lớn cho việc phòng bệnh sâu răng. Những tổn thương rất sớm bên bề ngoài mặt men răng nguyên vẹn, mà chúng ta không thể thấy được, có thể phát triển theo ba hướng:

- Đầu tiên là các tổn thương tiếp tục phát triển và lan rộng thành sâu răng mà không thể thấy trên bề mặt của men răng.
- Thứ hai là sự hình thành các tổn thương có thể dừng lại, bệnh sâu răng tạm dừng.
- Thứ ba là những tổn thương này phần nào lành trở lại được. Thật sự là giai đoạn sớm như thế của bệnh sâu răng, bản thân răng có khả năng tự làm lành lại, điều mà chúng ta có thể được hỗ trợ và thúc đẩy bằng những ảnh hưởng nhất định

của ngoại cảnh.

Phương pháp kính hiển vi quét laser đồng tiêu đã góp phần đáng kể cho nhận thức về vấn đề hết sức quan trọng này. Nếu điều trị bằng dung dịch có chứa florua, cấu trúc của men răng sẽ thay đổi nhưng điều trị bằng florua thì làm cho bệnh sâu răng dừng hẳn.

Phương pháp kính hiển vi quét laser đồng tiêu đã cung cấp cho chúng ta những nhận thức hết sức quan trọng về giai đoạn đầu của bệnh sâu răng. Ở đây, những thay đổi đầu tiên xuất phát từ các tổn thương siêu nhỏ mà chúng sẽ phát triển dưới bề mặt men răng nguyên vẹn trên phương diện quang học. Không nhất thiết là từ mỗi tổn thương như thế sẽ dẫn tới sự hình thành một lỗ sâu răng. Do vậy, nên chăng phải định nghĩa lại khái niệm về tình trạng sức khỏe của chất liệu cứng của răng.

Những quá trình sớm về mặt bệnh lý của bệnh sâu răng không thể nhận biết bằng các kỹ thuật truyền thống của nha khoa, chẳng hạn như gương cầu, đầu dò hay các ảnh chụp tia X đặc biệt. Phương pháp kính hiển vi quét laser đồng tiêu được xem là phương pháp thích hợp để phát hiện sớm bệnh. Qua đó bác sỹ nha khoa sẽ nhận biết được những thông tin rất sớm về bệnh sâu răng đang tồn tại, và từ đó có thể tư vấn cho người bệnh của mình, xúc tiến sớm hơn vấn đề phòng bệnh.

6 Kết luận

Cha ông ta thường nói "**phòng bệnh hơn chữa bệnh**". Chúng ta nhận thấy rằng nếu như các điều kiện kỹ thuật cho phép thì việc dùng laser vào phẫu thuật cũng như **chẩn đoán** bệnh sẽ có nhiều ưu điểm hơn các phương pháp truyền thống. Bởi vì chúng cho kết quả nhanh, chính xác, ít gây tổn thương cho người bệnh. Tuy nhiên, ngày nay kỹ thuật vận dụng laser vào y học mới là bước đầu, khoa học sẽ còn cả một chặng đường dài để nghiên cứu và đưa chúng vào thực tiễn. Vấn đề cấp bách hiện nay là các nhà khoa học cố gắng thu nhỏ các máy, chính xác hoá, chuyên môn hoá các máy laser để ứng dụng vào y học.

Ngày nay, người ta chủ yếu là phòng bệnh. Tức là dùng laser để chuẩn đoán bệnh. Các bệnh được nhận biết khi chúng chỉ mới bắt đầu vì vậy dễ chữa hơn. Từ đó bác sỹ sẽ có các tư vấn chính xác cho bệnh nhân của mình.

Theo tôi nếu như kỹ thuật laser thành công và đưa vào y học thì nó sẽ mang lại cho nhân loại một **cú "hích" mới**, một phương pháp trị liệu mới và sẽ hứa hẹn nhiều điều **bất ngờ và thú vị**. Chúng ta hy vọng rằng **Việt Nam** sớm cập nhật những ứng dụng mới nhất của laser mang lại vào chẩn đoán và trị liệu để thoả lòng mong mỏi điều trị của bệnh nhân.

Do thời gian hạn hẹp và nguồn thông tin ít nên bài viết không tránh khỏi một số sai sót kính mong sự góp ý chân thành của thầy cô và bạn đọc để bài viết hoàn hảo hơn.

Xin chân thành cảm ơn thầy giáo **PGS. TS Nguyễn Thọ Vượng** người đã trực tiếp hướng dẫn tôi môn học này và học viên **Bùi Tiến Đạt** người đã đóng góp và góp nhiều ý kiến cho tôi trong bài viết này. Xin chân thành cảm ơn.

Thái Ngọc Ánh

Tài liệu

- [1] Ngụy Hữu Tâm, "Những ứng dụng mới nhất của Laser", *Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội*.
- [2] Trần Đức Hân, Nguyễn Minh Hiền, "Cơ sở kỹ thuật Laser", *Nhà xuất bản giáo dục*.
- [3] www.fitartueelabsmthlaser.gif_files.laser_en.html